

## Wissens- und Beachtenswertes

# Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung

Die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung wird zwar schon seit Jahrzehnten in verschiedenen Varianten praktiziert, dennoch sind sogenannte „Solar-Gründächer“ längst noch keine Selbstverständlichkeit. Viele Bauherren, Planer und Ausführenden haben noch Vorbehalte gegen eine Kombination oder wissen gar nicht, dass diese möglich ist.

Vor wenigen Jahren war es üblich, die gewonnene Energie nicht privat zu nutzen, sondern aufgrund der staatlichen Subventionierung in das öffentliche Stromnetz zu speisen. Da jede kW-Leistung profitabel war, versuchte man die Dächer mit der ma-

ximalen Menge an Photovoltaik (PV)-Modulen auszustatten. Aufgrund einer Gesetzesänderung wurde die Vergütung für die Einspeisung jedoch deutlich reduziert und ist mittlerweile im Vergleich zur Einsparung durch Eigenverbrauch weniger wirtschaftlich. Die Nutzung des gewonnenen Stroms für den Eigenverbrauch ist heute die finanziell interessantere Variante. Abhängig von den Bedarfsmengen der Verbraucher wird die Größe der Solaranlage angepasst. Folglich müssen die Dachflächen nicht mehr komplett mit Photovoltaik zugestellt werden. Dies schafft Platz für Solar-Gründächer.

### Positive Wirkungen von Dachbegrünungen bei der Kombination mit Photovoltaik

Dachbegrünungen haben neben vielen positiven Wirkungen auch besondere Vorteile, die bei einer Kombination mit Photovoltaik besonders ins Gewicht fallen. Werden auflastgehaltene Solar-Gründachsysteme verwendet, ergeben sich daraus weitere Vorteile.

#### Ertragssteigerung

Bei Photovoltaikanlagen bestimmen die Umgebungstemperaturen die Leistung der PV- ▶



QUELLE: BUGG

Kombination Photovoltaik und Dachbegrünung in XXL-Format.



QUELLE: BUGG

*Wirklich dauerhaft gut und dicht? Solaranlage mit Dachdurchdringung und freier Bewitterung der Dachabdichtung.*



QUELLE: BUGG

*Solar-Gründächer mit Ost-West- (l.) und Süd-Ausrichtung.*

Module. Abhängig von der Sonneneinstrahlung können sich die Module im Sommer bis zu 90 Grad Celsius aufheizen. Dadurch erfolgt eine Minderung der Leistung um bis zu 25 Prozent im Vergleich zur Nennleistung. Die Leistung kann gemäß den Standard-Test-Bedingungen (STC) bei 25 Grad Celsius und dem abhängigen Zelltyp mit jedem Grad an Temperatursteigerung um bis zu 0,5 Prozent abnehmen.

Untersuchungen konnten belegen, dass durch die Verdunstungsleistungen von Dachbegrünungen ein Kühleffekt entsteht. Im Gegensatz zu anderen sich stark aufheizenden Oberflächenmaterialien bleibt bei der Begrünung die Oberflächentemperatur nahe an der Außentemperatur. Der Kühleffekt der Dachbegrünung kann dazu beitragen, die Aufheizung der PV-Module zu mindern. Da die Oberflächentemperatur und langwellige Wärmestrahlung reduziert wird, entstehen kaum Einbußen in der Modulleistung. Demnach ergeben sich bei Dachbegrünungen in Kombination mit Solaranlagen Vorteile und Ertragssteigerungen gegenüber unbegrüntem Dächern.

### Schutz der Dachabdichtung

Die Dachbegrünung schützt im Gegensatz zu unbegrüntem Dachflächen die empfindliche Dachabdichtung nicht nur vor Extrem-

temperaturen und Hagelschlag, sondern auch vor Trittbelastung bei Wartungsgängen. Die Reparatur- und Sanierungsanfälligkeit ist deutlich geringer, wenn die Dachabdichtung durch eine Begrünung geschützt ist. Bei auflastgehaltenen Systemen zur Kombination von Dachbegrünung und Solaranlage sind zudem Dachdurchdringungen oder sonstige Eingriffe in die Dachabdichtung und Gebäudesubstanz nicht notwendig. Damit können kostenaufwändige und schadensanfällige Dachabdichtungsarbeiten vermieden werden.

### Vermeidung von Punktlasten

Da auflastgehaltene Solar-Gründachsysteme durch die gleichmäßige Lastverteilung des Substrates gehalten werden, entfallen Punktlasten (beispielsweise durch Betonplatten), wie sie bei herkömmlichen Montagesystemen Anwendung finden.

### Steigerung der Biodiversität

Auch ein Solar-Gründach kann einen Beitrag zum Artenschutz leisten. Bei entsprechendem Schichtaufbau und Pflanzenauswahl kann ein Biodiversitätsgründach geschaffen werden. Und aufgrund der unterschiedlichen Licht-Schatten- und Feuchtigkeitsverhältnisse durch die PV-Module entstehen auf dem Dach verschiedene Standortbedingungen.

Diese können zusätzlich zu einer Erhöhung der Artenvielfalt von Flora und Fauna beitragen.

### Einfache Verlegung

Solar-Gründachsysteme sind Bestandteil des Gründachaufbaus und können inklusive des Montagesystems für die Solarpaneele vollständig vom Dachbegrüner installiert werden. Dabei sind die Systeme vergleichsweise leicht, dennoch stabil und verwehrt. Unter Berücksichtigung der notwendigen Auflasten benötigen diese Montagesysteme in der Regel keinen zusätzlichen Windverband.

### Planungshinweise Kombination Dachbegrünung und Photovoltaik

Damit die Kombination aus Photovoltaik und Dachbegrünung für beide Leistungsbereiche nachhaltig funktioniert, ist eine fachgerechte Planung, Ausführung und Instandhaltung notwendig.

### Dachneigung

Für Kombinationslösung Photovoltaik und Dachbegrünung darf die Dachneigung nicht mehr als 5 Grad betragen, um ein Abrutschen der Systeme zu vermeiden.



QUELLE: BUGG

Auch eine Lösung: Photovoltaik geschickt getrennt von der Dachbegrünung.

### Dachabdichtung

An die Dachabdichtung gibt es bei der Installation von Solaranlagen keine besonderen Anforderungen. In Kombination mit Dachbegrünungen muss die Dachabdichtungen allerdings wurzelfest nach FLL beziehungsweise DIN EN 13948 sein.

### Wärmedämmung

Die Wärmedämmung muss ausreichend druckstabil und belastbar ist. Bei Umkehrdächern ist die Bauphysik und eine dampfdiffusionsoffene Bauweise zu beachten.

### Flächenlast

Die Zusatzbelastung durch eine PV-Anlage beträgt etwa 20–30 Kilogramm pro Quadratmeter. Bei Dachbegrünungen müssen zusätzlich das Gewicht des Gründachaufbaus und der Vegetation von etwa 100–150 Kilogramm pro Quadratmeter berücksichtigt

werden. Die Wahl des Gründachaufbaus hängt bei auflastgehaltenen Solarständerungen davon ab, welche Auflast sie zur Lagesicherung benötigen.

### Blitzschutz

Alle Solaranlagenelemente müssen bei einem bestehenden oder noch zu errichtenden äußeren Blitzschutz innerhalb der Blitzschutzanlage liegen. Gleichwegs ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 Meter zur Blitzschutzanlage einzuhalten. Es gelten die Regeln Blitzschutz-Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305).

### Aufbau Solar-Gründach

- Auflastgehaltene Solar-Gründach-Systeme sind zu bevorzugen, da hierbei die Photovoltaikaufständerungen nicht in die Dachabdichtung/Dachkonstruktion eingreifen und damit Wärmebrücken und

Undichtigkeiten vermieden werden. Die Last des Gründachaufbaus hält die Photovoltaikaufständerungen lagesicher auf dem Dach. Mehrere Gründachsystemanbieter haben solche Systeme in ihren Programmen.

- Es ist zu beachten, dass die Module nicht durch die Vegetation verschattet werden. Deshalb ist auf einen ausreichenden Abstand der Module(Unterkante) zum Dachsubstrat zu achten. Der Mindestabstand bei einer niedrigwüchsigen Extensivbegrünung sollte 20 Zentimeter betragen und kann, in Abhängigkeit von der geplanten Vegetation, höher sein.

### Modulneigung und -ausrichtung

Solaranlagen können sowohl in „Süd-Verlegung“, als auch in „Ost-West-Verlegung“ auf dem Dach platziert werden. Die geeignetste Verlegung ist objektbezogen auszuwählen.

- Süd-Verlegung  
Damit keine Verschattung der Paneele stattfindet, muss der Modulreihenabstand in Abhängigkeit vom geografischen Breitengrad (und dem damit verbundenen niedrigsten Sonnenstand), Modulhöhe und Aufständerungswinkel groß genug gewählt werden. Je nördlicher sich das Dach befindet, umso höher sind Abstände.
- Ost-West-Verlegung  
Bei der Ost-West-Verlegung ist darauf zu achten, dass die Gänge zwischen den Modulen breit genug für die Instandhaltung von Gründaches und Solaranlage sind.



### Kostengünstiges Saatgut für die Dachbegrünung

Über 35 verschiedene Sedum · Formelmischungen für Dachbegrünung online  
Mischungen für Ihre Anforderungen auf Wunsch  
[www.jelitto.com](http://www.jelitto.com)

STAUDENSAMEN · PERENNIAL SEEDS · CRANES DE PLANTES VIVACES

Produktion · Züchtung · Samentechnologie

Jelitto Staudensamen GmbH · Postfach 1264 · 29685 Schwarmstedt · Tel. 0 50 71/98 29-0 · Fax 0 50 71/98 29-27 · info@jelitto.com





QUELLE: BUGG

*Mustergültig: Ausreichender Abstand der Module zum Substrat und zwischen den Modulreihen.*

Um ein Abheben durch Windsog zu vermeiden, wird empfohlen, die Unterkanten der äußeren Modulreihen in Richtung Attika zu platzieren.

### Pflege und Wartung

Zur Durchführung der Pflege und Wartung sind Wartungswege und Absturzsicherungen vorzusehen. Es ist auf einen ausreichenden Abstand zum Dachrand und einen Abstand der Modulreihen untereinander zu achten. Kabel und weitere zur Solaranlage gehörende Bauteile sind so zu montieren, dass zum Beispiel Pflanzenschnitt problemlos möglich ist.

### Gewerketrennung bei Solar-Gründächern: Verantwortlichkeiten und Aufgaben

Bei einem Solar-Gründach sind mehrere Gewerke beteiligt, die nicht nur schon in der frühen Planungsphase miteinander kommunizieren und sich abstimmen müssen, sondern auch bei der Umsetzung und späteren Instandhaltung.

#### Planer

Der Planer muss sich sowohl mit dem Solar-Fachbetrieb als auch mit dem Gründach-Systemhersteller abstimmen. Der Solar-Fachbetrieb hat die Solaranlage im Fokus mit dem Ziel möglichst viel Solarfläche auf das Dach zu bekommen. Dabei wird jedoch oftmals die Dachbegrünung und deren Einfluss auf die Solaranlage außer Acht gelassen. Es empfiehlt sich deshalb, den Gründach-Systemhersteller beziehungsweise Grün-

dach-Fachbetrieb schon früh zu integrieren.

#### Gründach-Systemhersteller

Nach Erhalt aller benötigten Unterlagen vom Planer und Solar-Fachbetrieb erstellt der Gründach-Systemhersteller die Solar-Gründachplanung. Diese beinhaltet die Empfehlung für die Verlegung des Montagesystems und der Solarpaneele (Verlegungsplan), sowie eine Verwehsicherungsplanung. Der Gründach-Systemhersteller liefert alle Materialien für die Dachbegrünung und Unterkonstruktion der Solaranlage.

#### Solar-Fachbetrieb

Hat der Solar-Fachbetrieb die Planung zur empfohlenen Verlegung der Solarpaneele erhalten, prüft er diese auf Richtigkeit und Machbarkeit und plant anschließend den Stromverlauf zwischen den PV-Modulen. Gegebenenfalls führt er auch eine Verschattungsberechnung durch. Er berät Bauherrn und Planer bei der Wahl der Photovoltaik-

module. Nach Fertigstellung des Gründachaufbaus einschließlich der auflastgehaltenen PV-Aufständerung durch den Gründach-Fachbetrieb installiert der Solar-Fachbetrieb die Solarpaneele inklusive aller Kleinteile. Weiterhin ist er für die Installation der Elektronik und der Inbetriebnahme, sowie Reparatur und Wartung der Solaranlage zuständig. Bei größeren Anlagen stellt der Solar-Fachbetrieb auch den notwendigen Blitzschutz unter Berücksichtigung der Dachbegrünung her.

#### Dachdecker

Vom Dachdecker sind alle Arbeiten rund um die wurzelfeste Dachabdichtung zu bringen.

#### Gründach-Fachbetrieb (ausführender Dachbegrüner)

Vom Dachbegrüner wird nach Planvorgabe das Gründachsystem mit dem auflastgehaltenen PV-Montagesystem installiert. Er ist ebenfalls für die Fertigstellungspflege und spätere Instandhaltungspflege der Dachbegrünung verantwortlich.

#### Fazit. Ausblick

Bei unter den verschiedenen Gewerken vorausschauender und abgestimmter Planung und späteren Ausführung sind Kombinationslösungen von Dachbegrünung und Photovoltaik (sogenannte Solar-Gründächer) gut machbar. Sie vereinen eine Vielzahl an positiven Wirkungen. Hervorzuheben sind dabei auflastgehaltene Solar-Gründächer, deren Photovoltaikaufständerungen durch die Auflast des Gründachs lagesicher gehalten werden.

Der Bundesverband Gebäudegrün e.V. (BuGG) veröffentlicht demnächst die BuGG-Fachinformation „Solar-Gründach“, in der ausführliche Informationen rund um das Solar-Gründach zu finden sind.

[www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info)

#### Die Autoren

Dr. Gunter Mann und  
M. Sc. Felix Mollenhauer  
Bundesverband GebäudeGrün e.V.  
(BuGG)  
[www.gebaeudegruen.info](http://www.gebaeudegruen.info)  
10117 Berlin  
Tel. +49 30/40 05 41 02

E-Mail: [info@bugg.de](mailto:info@bugg.de)